

УДК 66-65-001-56

Павлов Ю.Л.

Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов : учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, Д.А. Рыжов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 88 с.

ISBN 978-5-7882-1381-1

С позиции системного анализа рассмотрены основные химико-технологические процессы как объекты управления. Изложены сведения о свойствах и математических моделях типовых химико-технологических объектов регулирования. Рассмотрены способы аппроксимации экспериментальных данных (полученных на реальном объекте) известной динамической математической моделью. Приводятся наиболее важные критерии оптимальности процесса регулирования, а также таблицы для выбора настроек регулятора по заданному критерию оптимальности.

Освоение материала сопровождается выполнением упражнений на прилагаемом к пособию программном обеспечении для компьютерных тренажеров, которые моделируют объекты химической технологии и регуляторы. Для предоставления информации обучающимся используется операторский интерфейс, аналогичный PCY Centum CS3000 (YOKOGAWA).

Предназначено для подготовки бакалавров по направлению 220100 «Системный анализ и управление», магистрантов и бакалавров направления 220200 «Автоматизация и управление», а также для слушателей курсов повышения квалификации, преподавателей и специалистов, желающих освоить методы настройки регуляторов.

Подготовлено на кафедре системотехники.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Рецензенты: зав. каф. автоматизации технологических процессов
и производств КГЭУ, проф. *К.Х. Гильфанов*
канд. техн. наук, руководитель проектов АСУТП
ООО «Июкогава Электрик СНГ» *М.В. Аввакумов*

ISBN 978-5-7882-1381-1

© Павлов Ю.Л., Зиятдинов Н.Н.,
Рыжов Д.А., 2013

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Интерфейс оператора-технолога в АСУ ТП	7
<i>Задание 1</i>	10
2. Классификация объектов	12
2.1. Простые объекты	13
2.1.1. Одноемкостные статические объекты	13
<i>Задание 2</i>	16
2.1.2. Астатические объекты	17
<i>Задание 3</i>	19
2.1.3. Объекты с запаздыванием	19
<i>Задание 4</i>	20
2.2. Сложные объекты	21
<i>Задание 5</i>	26
3. Структура и свойства ПИД-регуляторов	27
4. Экспериментальное получение кривой переходного процесса	32
<i>Задание 6</i>	33
5. Обработка результатов эксперимента	34
5.1. Объекты с самовыравниванием	34
6. Определение настроек регуляторов	36
<i>Задание 7</i>	39
<i>Задание 8</i>	41
7. Дополнительные возможности регуляторов	42
7.1. Свойство нелинейности коэффициента усиления регулятора	42
7.2. Зона нечувствительности	45
<i>Задание 9</i>	46
7.3. Компенсация входа/выхода	47
<i>Задание 10</i>	50
8. Самонастройка ПИД-регуляторов	51
<i>Задание 11</i>	54
9. Специальные регуляторы	55
9.1. Адаптивный регулятор расхода (АРР)	55
<i>Задание 12</i>	60
9.2. Регулятор уровня специализированный (РУС)	61
<i>Задание 13</i>	67
9.3. ПИД-регулятор с дискретным исполнительным механизмом	69
<i>Задание 14</i>	70
10. Тренажёры для ознакомления с особенностями управления реакторами	71
10.1. Реактор непрерывного действия	71
<i>Задание 15</i>	77
10.2. Реактор периодического действия	78
<i>Задание 16</i>	82
11. Практические советы	83
11.1. Настройка «быстрых» контуров	84
11.2. Настройка «медленных» контуров	85
11.3. Настройка каскадных контуров	86
Библиографический список	87